

Economic Valuation of Coral Reefs in the Caribbean

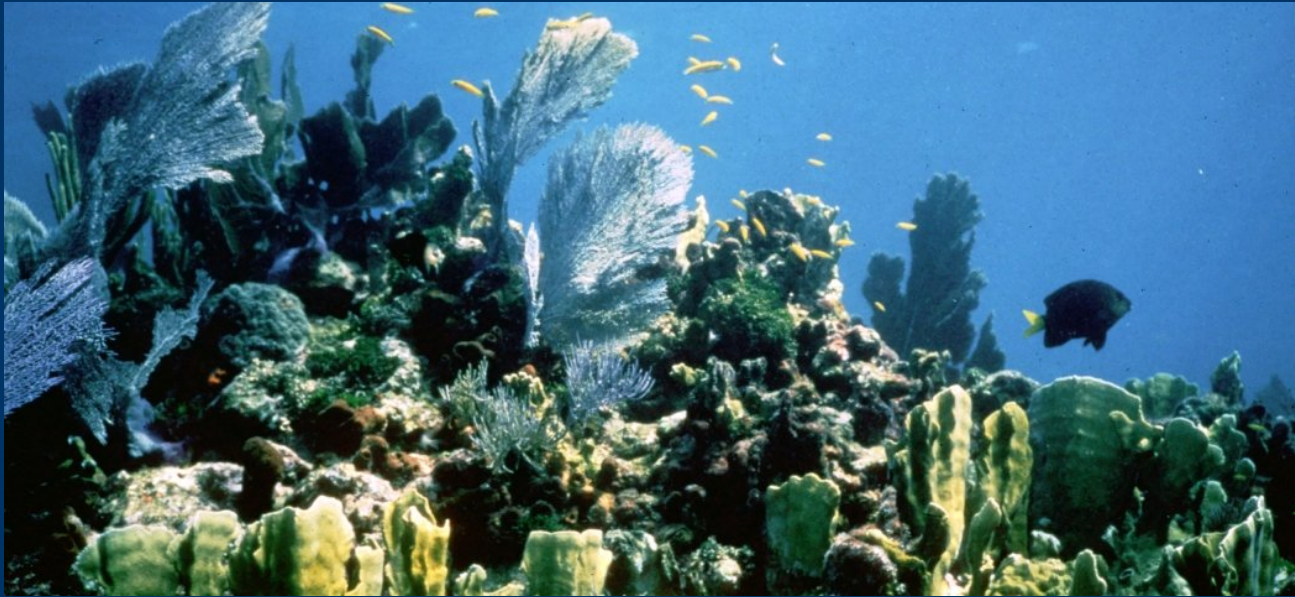
ICRI – Monaco
January 2010

Lauretta Burke

World Resources
Institute (WRI)



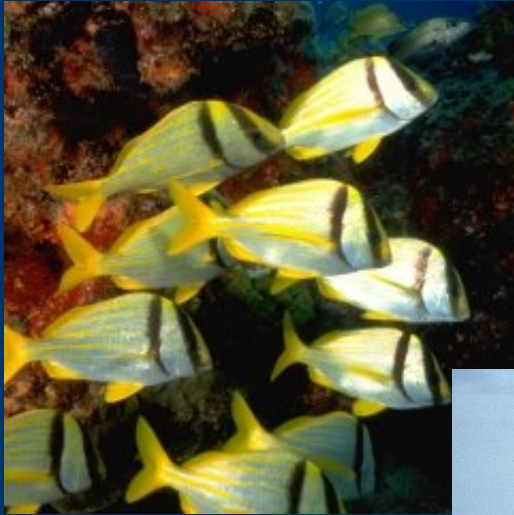
Beautiful



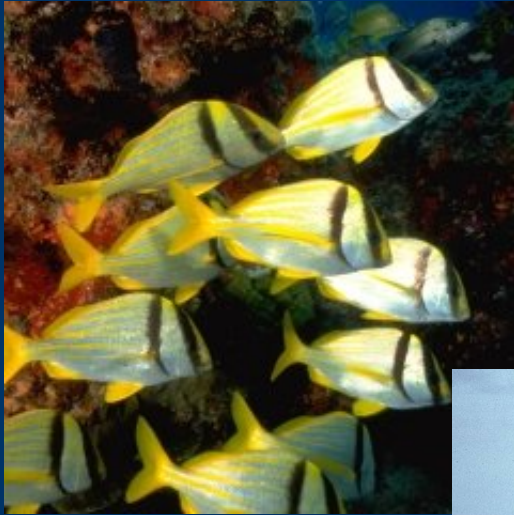
Valuable



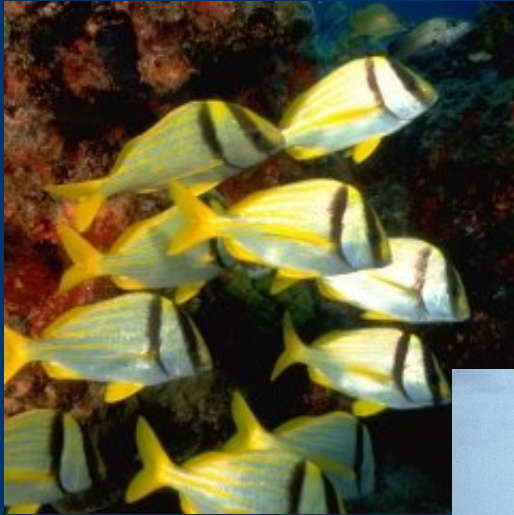
Valuable



Valuable



Valuable



Valuable



Photos: Krishna Desai

Valuable



Photos: Krishna Desai, L. Burke

Valuable



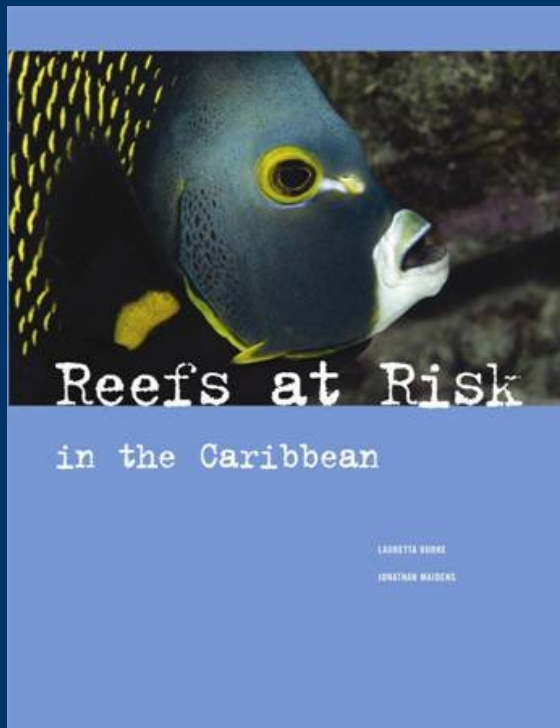
Photos: Krishna Desai, L. Burke

Threatened

- Coastal development
- Mangrove removal
- Sewage
- Dredging
- Runoff
- Tourism
- Overfishing
- Warming Seas



Reefs at Risk in the Caribbean (2004)



Threat analysis fed
into evaluation of
economic losses

- Coastal Development
- Watershed-based sources of sediment and pollution
- Marine-based threat
- Overfishing



If current trends in coral reef degradation continue, coastal communities and national economies are poised to sustain substantial economic losses.



Valuation: Coral reef-associated fisheries

- Net annual revenues of over \$300 million in 2000.
- Fisheries could decline by 30-45% by 2015
- Estimated loss of net revenues between *US\$95 million to US\$140 million per year by 2015.*



Valuation: Dive Tourism

- Net annual revenues of over \$2 billion in 2000.
- Coral degradation could results in a 2-5% reduction in revenues by 2015
- Estimated loss of net revenues between *US\$100 million to US\$300 million per year by 2015.*



Valuation: Shoreline Protection

- Over 20% of Caribbean coastline protected by coral reefs.
- Estimated value of this service is between \$700 million and \$2.2 billion.
- Reef degradation could result in losses estimated between *US\$140 million to US\$420 million per year by 2050.*



Overview

- Highlight value of Caribbean Reefs
- Provide examples of valuation
- Discuss limitations
- Prompt discussion of what types of economic studies and information are most useful

Influencing better Management

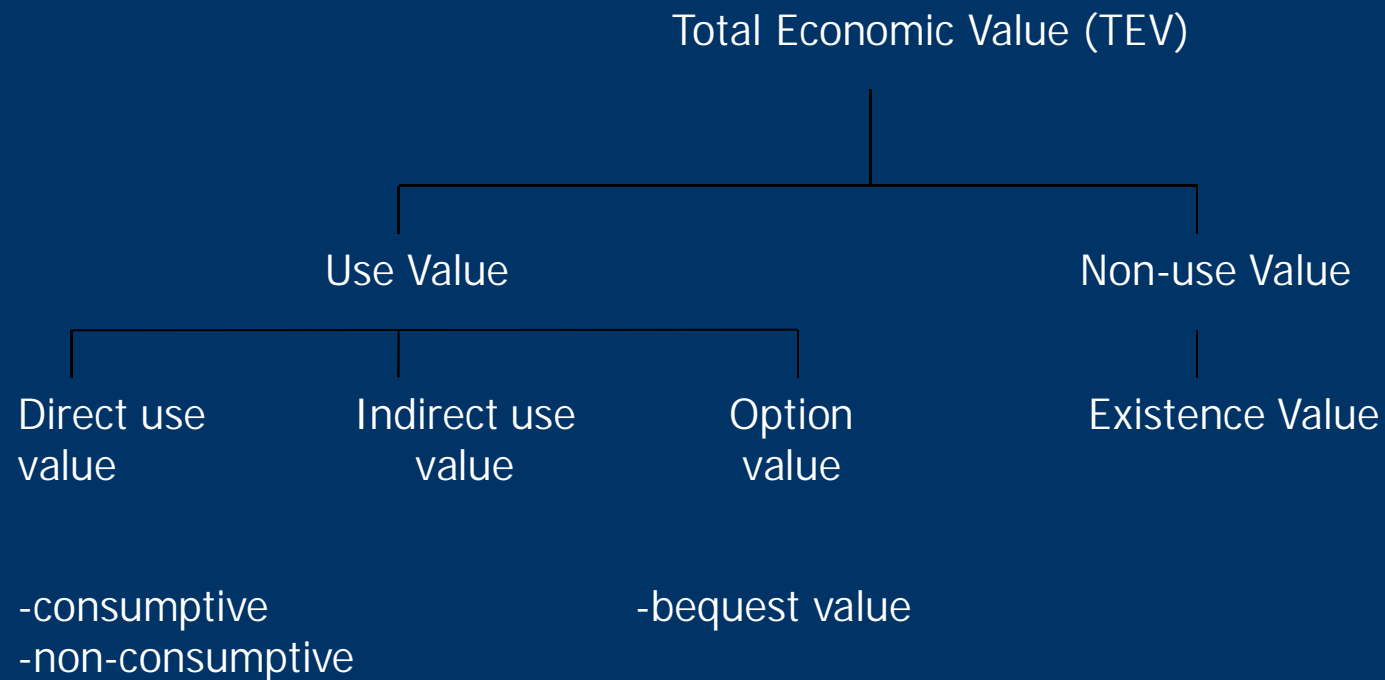
- Economic Valuation is a tool to guide coastal planning, investment and management in the long-term interest of local communities and the country

Economic Valuation applications

- Highlight economic contribution to GDP
- Compare benefits of development / management options
- Encourage increased investment in coastal management / MPAs / fisheries management
- Guide setting of User Fees
- Support damage assessment



Total Economic Valuation



Focus on 3 Coral Reef Goods and Services

- Tourism and recreation



- Fisheries



- Shoreline protection services





Non-Valued Services

Total Economic Value (TEV) would also include:

Other Use Values:

- Option Values (e.g. pharmaceutical)
- Carbon storage
- Building materials

Non-Use Values

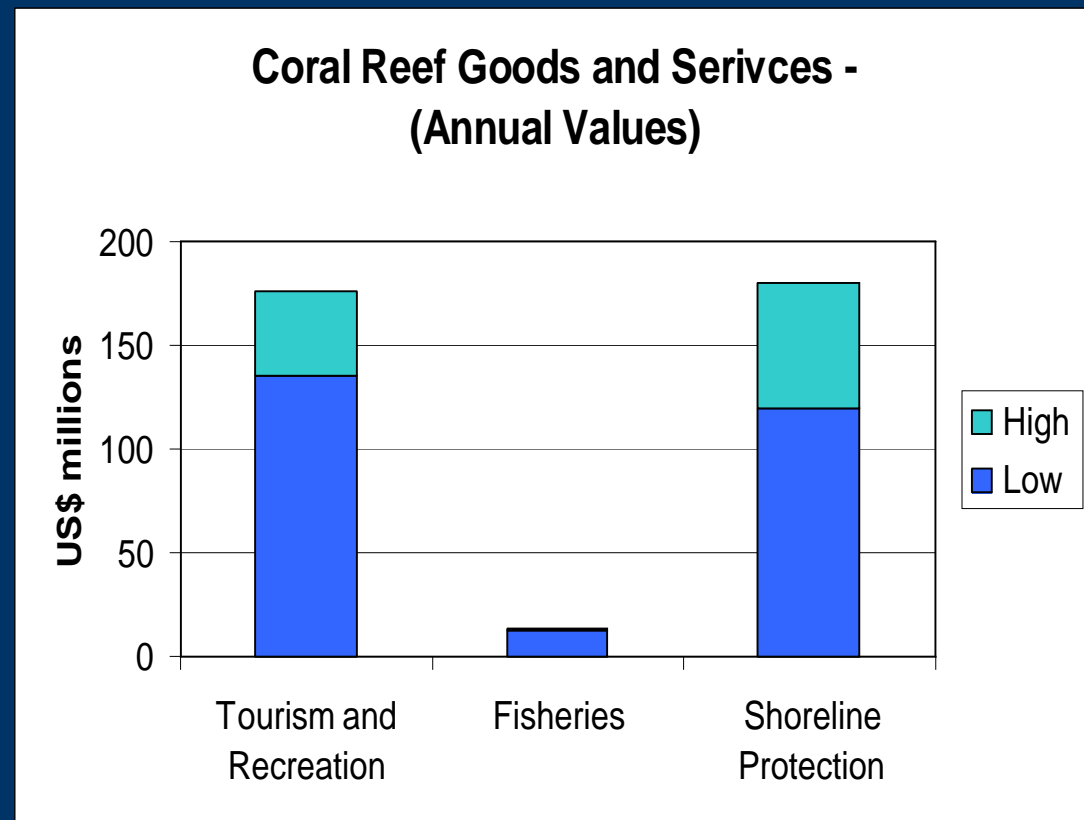
- Bequest Value
- Existence Value

**We focus on values
that can be reliably
estimated using
available data**

Belize - Annual economic contribution of coral reefs is between US \$270 and \$370 million in 2007



- Tourism and Recreation - US\$135 to \$175 million
- Coral reef-associated fisheries - US\$13 - 14 million / year
- Shoreline protection services –US\$120 - 180 million per year





1. Valuing Fisheries



- Economic Impact
 - Coral reef associated species
 - Data limited
 - # fishermen
 - Landings
 - \$ from sales and processing
 - Operating costs

Photo: J. Stockbridge

Coral reef-associated fisheries – valuation example for Tobago –

- important for cultural tradition, safety net, and livelihood
- provide annual economic benefits estimated at between US\$0.8 – 1.3 million.

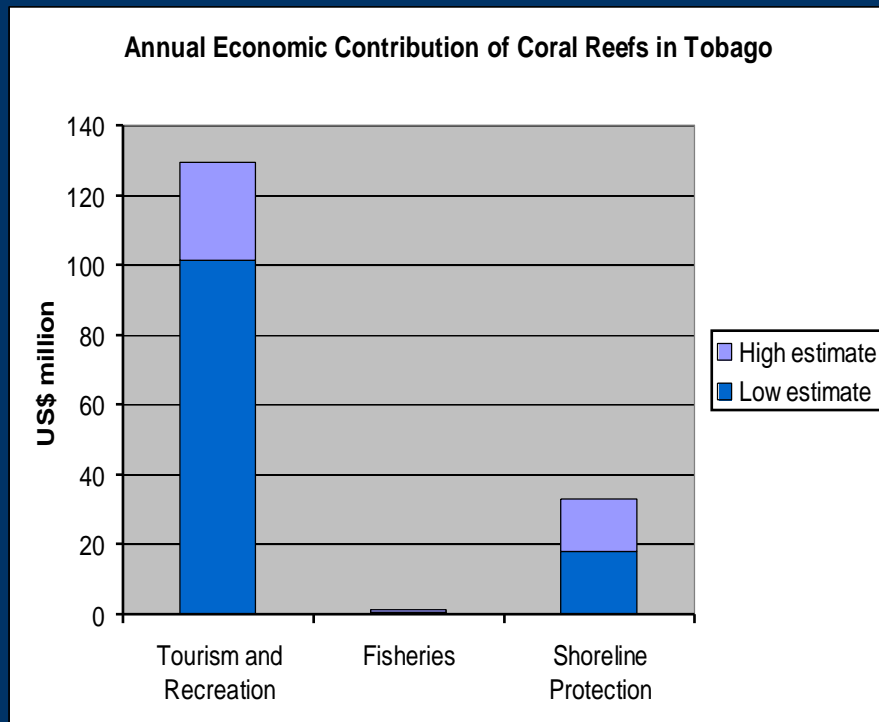


Photo: BRT

2. Valuing Tourism

- Economic Impact
- Difficult to identify “coral reef-associated” visitors
 - Reef-associated visitor days
 - Would visitors come if no reef?
 - Would visitors come if degraded reef?
 - Beach users?



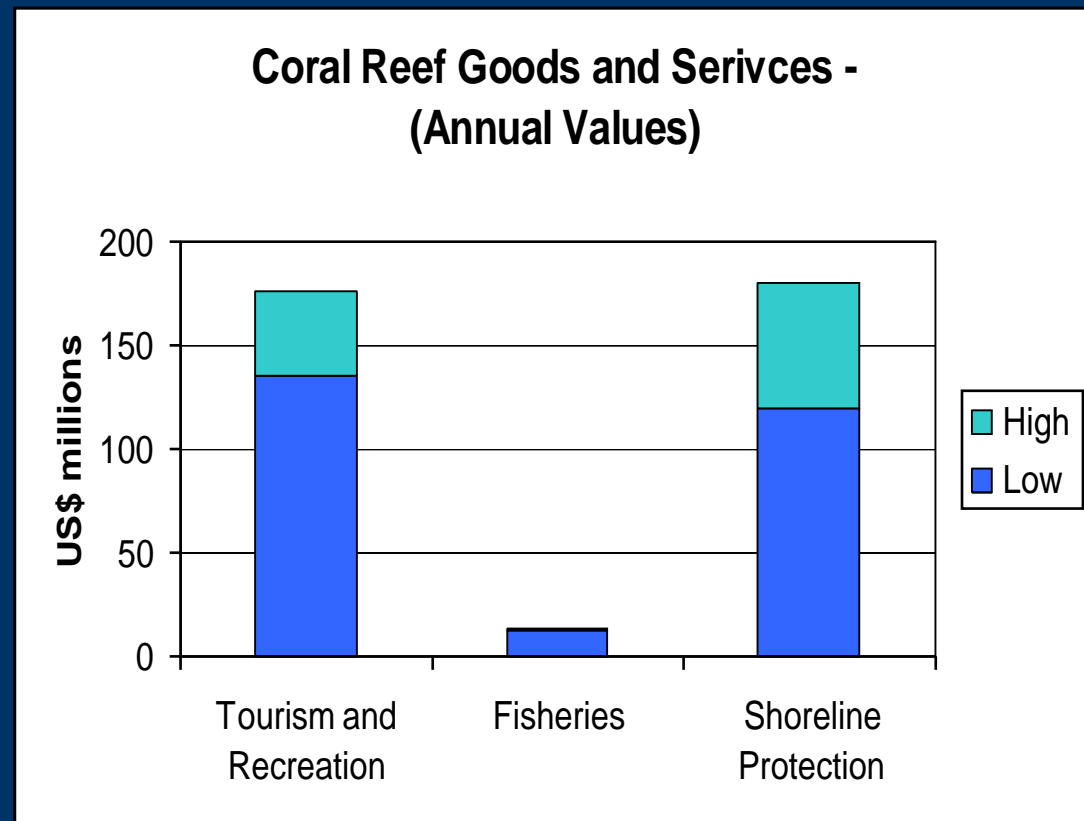
Tourism data needs



- Visitor numbers (stay-over, cruise)
- Hotel prices and occupancy rates
- Activity surveys
- Marine recreation operations and revenue
- Some MPAs have good visitation numbers
 - Bonaire, SMMA, Hol Chan

Annual economic contribution
of coral reefs in Belize is between
US \$270 and \$370 million in 2007.
Over \$135 M from tourism

64% of tourist nights
were reef or mangrove
associated



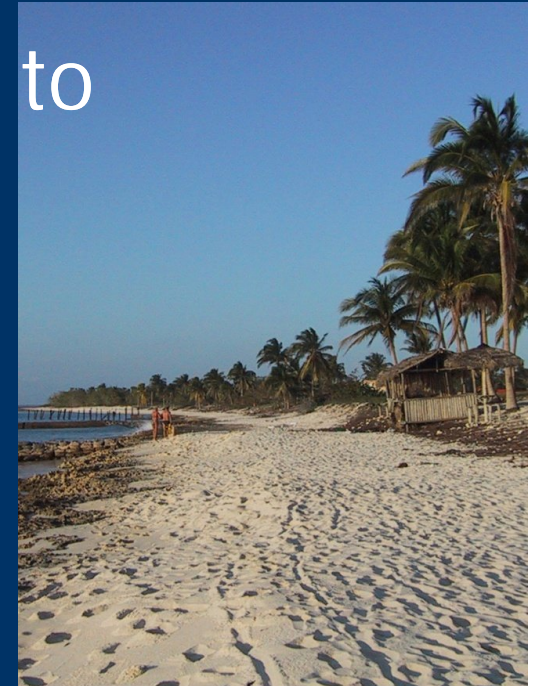


Reef Associated Tourism in Belize

Reef-associated:	(Pct of Total)
Accommodation	38%
Recreation	25%
Other Visitor Expenses	22%
Marine Park Fees	1%
Taxes and Service Charges	11%
Cruise Tourism (revenues & taxes)	3%
Total Direct Impacts	US\$135 – 175 mill

Beaches and Tourism

- Focus on Beaches in DR and Jamaica
- Estimate beach loss due to coral degradation
- Estimate loss of hotel value due to reduced beach width



Beach Results for DR

- Beach erosion ~ 0.5 m / yr due to development, reef degradation and SLR
- Each m of beach adds \$1.50 to average nightly room price
- If degradation and erosion continues, resorts will loose US\$52-100 million over next 10 years.



Beach erosion as a mayor threat for tourism

Economía & Negocios

GOBIERNO

El mar destruye la playa y amenaza a Boca Chica

Desirée Martínez - 7/25/2007



EL DESTINO TURÍSTICO NECESITA UNA URGENTE REGENERACIÓN DE SU ENTORNO



El deterioro ambiental en la playa de Boca Chica es visible para cualquier bañista. Nadie cumplió las normas de dejar 60 metros de área de playa antes de instalar un negocio.

inminente peligro.

BOCA CHICA.- El mar Caribe sigue avanzando en la zona de playa de Boca Chica hacia tierra firme, reduciendo el área de playa y amenazando la seguridad de viviendas y negocios circundantes. La degradación del balneario es de tal magnitud, que donde antes se encontraba arena, ahora aparece a menos de un centímetro una especie de lodo negro, y sus límites del mar han tenido que ser reafirmado con saco de arenas.

El panorama, a simple vista figura una alarma de que las construcciones de restaurantes, y otras infraestructuras comerciales violan las leyes de reglamentos o normas aprobadas que indican que hay que dejar 60 metros de área de playa, cosa que en este caso, el mar esta casi dentro de estos comercios, exponiendo a sus operadores y visitantes a un

PUNTO CRÍTICO

Playas recuperan su encanto tras de ser acondicionadas

Desirée Martínez - 7/30/2007



TURISMO LLEVÓ A CABO PROGRAMA DE RECUPERACIÓN HACE UN AÑO POR US\$18 MILLONES



Cabarete, es una de la playas dominicanas donde se celebran importantes competencias de windsurfing.

SANTO DOMINGO.- Las playas Long Beach, Costa Dorada, Playa Dorada y Cabarete, en Puerto Plata, así como la playa Juan Dolio, en San Pedro de Macorís, han recuperado su anterior esplendor, de tal modo que han vuelto a ser los balnearios más visitados por dominicanos y extranjeros, producto del programa de saneamiento y revestimiento a que fueron sometidas, lo que propicia paseos colectivos hacia dichos

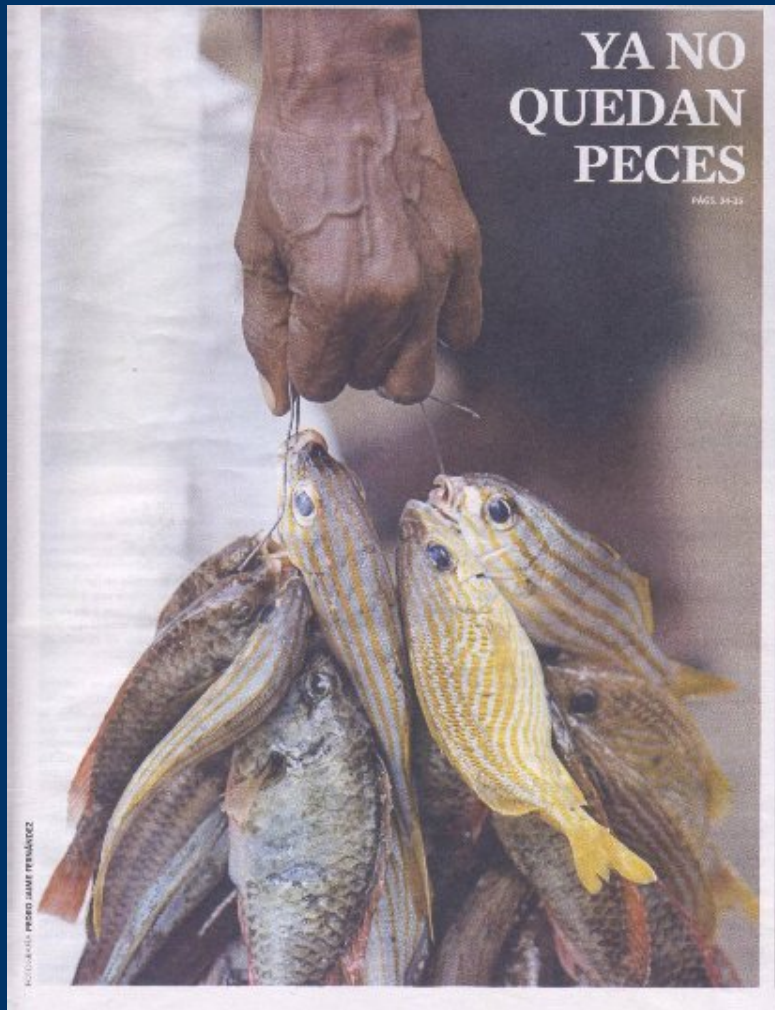
balnearios.

El programa de recuperación de playas en mal estado lo llevó a cabo la Secretaría de Turismo en agosto del pasado año, a un costo aproximado de US\$18 millones. Los recursos provinieron de la tasa de cinco dólares por entrada y salida de pasajeros que utilizan los aeropuertos dominicanos y que maneja el Instituto Nacional de Infraestructura de Zonas Turísticas (Inadetur), de los cuales el sector privado aportó cuatro millones de dólares.

En el caso de la playa de Cabarete, donde se realizan importantes competencias de windsurfing, frente al hotel Velero, en la punta Este "hay un punto preocupante", asegura el presidente de la Asociación del Desarrollo de Cabarete, Lorenzo Sancasani, aunque asegura que el resto está bien.

Sancasani explicó que cuando la marea sube, principalmente en la época de verano, "la situación se vuelve crítica" y es que una

Strong media coverage



Los pocos peces que logran recoger muchas veces no compensan el gasto en gasolina para echar a andar las embarcaciones.

LA CALETA ESPERA EL MILAGRO DE LOS PECES

El proyecto, en principio, sólo requiere de su voluntad. Se trata de convertir a La Caleta en un parque subacuático donde abunden los peces y se reciba a cientos de turistas.

TEXTO: GABRIELA READ
FOTOS: PEDRO JAUME F.

Para los pescadores de La Caleta, la bandera de la esperanza no es verde, sino una roja atrevida por una franja blanca. Se trata de la insignia del buzo con la que intentan atraer la atención de los visitantes hacia los corales que pueblan el fondo de ese parque submarino, diseñado como tal en 1996, mediante el decreto 249-96.

Sin embargo, el arrecife coralino que subyace bajo las claras aguas de esa playa no se encuentra en su mejor estado. Aunque los corales están más o menos sanos, los peces que habitaban este ecosistema han mermeado considerablemente. Se los llevan los redes años atrás. Ahora, cuando los 27 pescadores agrupados en una cooperativa salen a cosechar el fruto del mar, lo hacen con conciencia ecológica, y su visión del futuro es un intento por rescatar el bienestar experimentado años atrás. Aunque, ciertamente, es difícil mantener el entusiasmo cuando el viaje sale por menos de 5 libras de pescado y cuando se evocan tiempos más prósperos en que las redes se desplazaban al ras del agua por el peso de tanto pescado y lambi.

La mayoría de ellos heredó el oficio de sus padres. Sus hijos, sin embargo, no tendrían la misma herencia. Conforme pasa el tiempo, ellos perciben que lugar a sus descendientes un oficio cada vez más estreño era casi como castigarlos. En sus mentes se ca-

Parque Nacional Submarino La Caleta

Se encuentra a unos 30 km al Este del Distrito Nacional en el Municipio de Boca Chica. El área tiene una topografía irregular con profundidades de hasta 300 metros.

El primer parque submarino en República Dominicana



la posibilidad alguna de recuperación. Simplemente, el mar les regala lo que por mucho tiempo les brindó en abundancia.

INDICATIVOS El entusiasmo lo sembró en ellos la sociedad protectora de corales Reef Check, cuando el año pasado se acercó a los pescadores con un proyecto para la recuperación del parque. Había pocos razones para negarse. La inversión en tiempo y dinero que éstos hacen en cada salida al mar no suele verse recompensada a su regreso. Pocos peces significan pocos ingresos, sostiene Gregorio Bustillo, presidente de la Cooperativa de Pescadores de La Caleta. Este hecho, cuando regresó del mar, vino con muchos menos de que lo que tiene que gastar en combustible para echar el bote al agua. "Esos peces los llevo a la casa para que se los coman", dice. No vale la pena venderlos, pues, además, tiene que repartirlos entre su familia y la de su hermano que lo acompaña en cada incursión.

La propuesta de Reef Check consiste en cambiar la forma de subsistencia de los pobladores de La Caleta de la pesca hacia un modelo de "visitación turística". "Entendieron que decidir no pescar en una zona significa que ellos dejarán de recibir dinero",

narra Rubén Torres, director de Reef Check en República Dominicana. "No llevar buzos con animales también significa lo mismo. Por eso los estamos apoyando con otras acciones, como colocar una bandera grande de buzo para atraer más la atención de personas que quieren ir a bucear al parque. Se colocaron unas hojas para que los buzos no tengan que tirar anclas y romper los corales. Son valores agregados a la industria del buzo que ellos pueden utilizar para obtener más ganancias", añade. Cambios como tener que ir más lejos a pescar implica otra carga económica para un oficio que hace años rinde muy pocos frutos, pues tienen que gastar más en combustible, pero ellos confían en que el sacrificio podría valer la pena.

Además de pescador, Gregorio también es instructor de buzos. Es por eso que conoce de las profundidades del mar y del fruto que abre los riesgos. "Mira, en el fondo no hay nada. Dura una hora y media sin salir y no voy sin pez que tenga tres libras. Por eso me he integrado más en el programa de conservación para proteger el área. Cuando un turista se tira y ve manchas de corales de peces, se entusiasma y regresa con otros turistas", dice con orgullo. Y añade: "Se supone que si llega el turismo, los ingresos para los buzos son mayores. Aunque vivimos de la pesca, con ésta se consigue menos que con el

Targeting the youngest to assure a better future

HERMOSA, SOLITARIA, VIRGEN, SAMANÉS

Playa Frontón es una cosa extraña. Una concha guardada por arrecifes, una piscina natural, que alberga en su amplio espacio vida que desfilan. Esta es una de las zonas más fuertes para hacer *snorkeling*, no solo por la magnífica alfombra de coral que la rodea, sino por la belleza que se mezcla con el sabor de aventura. Para ir hay que llegar hasta Capatzen y tomar un ferry que cruza el peñón mar que divide la playa de todo resto de civilización salvaje. Pero, más que destino turístico o de aventura, esto es un refugio de especies que van en franca desaparición.






- 1 Al agua, con todo lo que se puede**
En las jornadas experimentales en este campamento, los niños fueron capaces de estar por períodos de la exploración marina. Algunos nunca habían tenido contacto con las saladas aguas del mar, aunque en el momento de hacer contacto con la orilla fueron más felices que todos los peces que allí habitan.
- 2 Como en un taller de clases**
No solo era una, de verano y todo. Lo más relevante de todo eran las clases teóricas que formaban parte de este proyecto. Los de Reef Check daban seguimiento estrecho a principios de aprendizaje de los muchachos, permitiéndoles en contacto con los elementos que todos los peces que allí habitan.
- 3 Misiones**
La misión de la vida de los niños a ver de cómo los conocimientos van formando los arrecifes. La idea era reconocer cada una de las especies e interactuar sin afectar el medio. Mediciones, muestreo, análisis, un estudio completo, que completó lo que los niños dicen estar en los días de la vida.
- 4 Presencia**
La realidad de estos estudios es que la mayoría de los arrecifes de la zona están en una situación de deterioro. Por eso es importante que los niños crezcan con una idea de conservación. Ya no podemos cambiar las mentes de los adultos, pero podemos sembrar en los niños esta idea para formar algo en los días de la vida.
- 5 Camaradería**
Lo más importante, quizá, es que los niños aprenden en sus momentos de aprendizaje a trabajar en equipo y a ser amigos, que los proyectos no solo en materia intelectual, sino en aspectos de vida. Y esto tiene su base en las teorías científicas que siguen el centro, donde el gran modelo es *Amor, en todo lo que hacemos*.

La situación de nuestros corales es muy grave

RUBEN TORRES, Coordinador local de Reef Check

Una de las piezas clave de este evento es la *Reef Check*. La presentación formal en el país será en junio del presente año, y mientras, han comenzado a desarrollar una serie de actividades: la primera es la *Reef Check*, que es una certificación que otorga el *Reef Check* a quienes han completado un curso de certificación que incluye la teoría y la práctica. Después de eso, el *Reef Check* obtiene la certificación para un proyecto de conservación de los corales y el medio ambiente marino. Actualmente se encuentra en más de 10 países.

¿Cuáles elementos tienen a *Reef Check* a afirmar su presencia en el país? *Reef Check* llegó al país por la iniciativa de la Asociación de Hoteles Románticos Mayab, que en ese entonces buscaba la certificación ambiental para sus hoteles y restaurantes, lo cual, entre otras cosas, pide al propietario de dicha certificación que realice monitoreos ambientales con el *Reef Check*. El único con algunos hoteles, implementado en más de 10 países y territorios. Después de eso, el *Reef Check* obtiene la certificación para un proyecto de conservación de los corales y el medio ambiente marino. Actualmente se encuentra en más de 10 países.

¿Cómo revertir los daños a los ecosistemas marinos? La naturaleza ha funcionado sin ayuda del hombre por miles de millones de años y por consecuencia, la mejor forma de revertir los daños es educando o eliminando los impactos que el mismo hombre ha causado. Si hacemos esto, los ecosistemas naturales tienen a recuperarse naturalmente, pero debemos tener paciencia.

¿Qué situación viven los corales de las playas costeras? En estado de serio deterioro.

estilo

Los niños y los corales

Los alumnos del colegio Doulos Discovery hacen de playa Frontón, en Las Galeras, un plantel de vida y de escolaridad

DEMOCRATÍA Los cubanos mantienen en el siglo XXI la tendencia a tener menos hijos, por lo que los expertos advierten que en el 2015 las personas inactivas superarán a las laboralmente activas en el país. El ritmo de nacimientos se mantiene en picada desde hace más de diez años y en el año 2004 vinieron al mundo solo 127,577.

SOLIDARIDAD Un millar de personas participó de la marcha contra el hambre de Roma, Italia, este domingo.



Una vez dentro del agua, los niños del quinto curso del colegio Doulos Discovery son más felices que antes de poner sus pies dentro del cálida gaceta de mar. De donde vienen -el *snorkeling*- el mar no se ve azul, se ve verde, no se ve grande, no se ve nada. Así que cuando sus profesores les muestran en este viaje hasta la esquina del mapa que llaman Las Galeras, se alegra no poder ser mayor.

"El entusiasmo es enorme", dice Gedy Encarnación, director del centro, con más entusiasmo que los mismos muchachos. "Esta playa es como una habitación de la vida", agrega.

En la playa a la que se refiere Gedy es Frontón, una orilla de Samaná donde por una semana Doulos Discovery desarrolló, junto a la agencia ecoturística internacional Reef Check y la representación local de Reef Bull, un campamento que va tras el desarrollo funcional de los alumnos del centro a la vez que crea conciencia sobre la preservación de los arrecifes.

Pero, ¿cómo es que se convierte en algo tan importante para la vida una visita a esta playa? "Estamos aquí por una semana de camping, aprendiendo a hacer montañas y haciendo actividades para observar la vida marina. Cada uno de ellos debe aprender el valor de supervivencia en un medio que les sea ajeno, sin perturbación ni alteración. Es aprender a respetar", dice Gedy Encarnación, un profesor que ha sabido mezclar en su vida de placer la educación y la aventura.

Cada año, los alumnos de este centro entre cuarto y octavo de primaria, salen del plantel a

enfrentar retos como este. Ya sea entre las montañas, justo al mar o en jornadas sociales en el mismo corazón de jiribachos, cada estudiante tiene que enfrentar retos físicos por el centro. "La idea es que comprendan la importancia de elementos como el *snorkeling* y la elección correcta de decisiones", dice ahora Chad Wallace, quien es nada menos que el gestor de esta idea y el jefe de proyectos de este colegio, cristiano y bilingüe. Doulos Discovery es un colegio de Wallace, un profesor y amante de las montañas que llegó al país con la entidad Young Life, hace más de 10 años. La idea, dice, "es formar personas con una visión distinta de la vida, a través del aprendizaje práctico", algo que lo lleva hasta con un sentido cristiano. "Esta es una buena manera de formar mentes revolucionarias que puedan seguir los pasos de Cristo", afirma.

Cada uno de los profesores de este centro no discrepa con el método de enseñanza dominicano, planteado por el Estado. "No obstante, estamos siguiendo al pie de la letra el currículo. Rayo y el agua, no es un simple paseo luego tendido que dar testimonio en clases de lo que han aprendido. Lo malo para los alumnos de Doulos es que, cuando este viaje comienza, quedará en sus mentes", dice Gedy.

[FOTO: REEF CHECK]

Physical restoration and signage



Promotion and marketing



Community-based business plans to develop eco tourism



Product Proposal

La Caleta National Marine Park will offer an authentic food and arts and crafts based out of the round structure located right off of the highway Las Américas. An alternative seating area for patrons will be created right off the coast so as to offer a quiet and relaxing atmosphere to guests that want to enjoy the beautiful sea views of La Caleta's crystal blue waters. These products and services will act as complements to visitors who come to the park to enjoy the rich marine and historical offerings of La Caleta.

Restaurant La Caleta



Authentic Dominican dishes and fresh international fare will be available through a basic park restaurant located at the front of the park in an rehabilitated existing building. Snacks and basic meals will be available a la carte during certain hours of high turn over and more complete buffets will be pre-arranged for planned tour groups and parties.

Gift Shop La Caleta

A Gift Shop, housed in the same structure as the restaurant, will sell authentic 100% Dominican made products including: Pot Trade Arts and Crafts, Dominican specialty Rum and Cigars as well as Merchandise for the La Caleta National Marine Park.



Coastal Lounge La Caleta

A comfortable coastal seating area will be created for park patrons to relax and enjoy La Caleta's natural atmosphere. Food and drinks will be available here from the restaurant offering a more laid back atmosphere away from the road. Beach style bean bag lounge seating, wooden platforms and chairs will be available with removable shading.

Community and Conservation

The La Caleta National Marine Park will be selling high quality services that hold conservation and local community benefits at the upmost of importance. All profits will go to conservation of the marine park and social projects in the surrounding community. The integrity of this key philosophy will not be compromised for personal profit as the businesses will remain non-profit. The aim is to set a standard for National Park Tourism Development in the DR that respects local communities and their natural resources.

Clientele

Patrons of the restaurant, gift shop and coastal lounge area will include arranged packed tourists, independent divers and travellers as well as local Dominicans. These distinct groups will be marketed to through various channels including sales contracts with tour operators, print media, press campaigns and web advertising.



Need Statement

Various international funding organizations have put forth large financial and technical assistance commitments in order to put these projects into action. The Dominican government agencies of SEMARENA and SECTUR can help push these projects through with a firm commitment on the rehabilitation of park structures and their support of Reef Check as a co-management partner. Reef Check will be bringing close to half a million USD in funding to the park over the next couple of years but it relies on the Dominican government to support its work with conservation and communities by:

- SEMARENA solidifying Reef Checks co-management standing for La Caleta National Marine Park.
- SEMARENA and SECTUR putting forth a solid timeline and budget to complete the rehabilitation of park structures starting with the circular restaurant structure.
- SECTUR granting Reef Check the right to manage tourism operations within the park.
- The Ayuntamiento offering their continued positive support of the park programs.



Product Proposal

Reef Check DR will be developing a comprehensive suite of water based activity offerings complete with all equipment, interpretation, guiding and safety needs. Activities will include snorkeling, diving, kayaking and the development of an Underwater Taino Art Trail. Reef Check will develop an Aquatics Center for the park that will house an conservation education and research center.

Aquatic Activities

La Caleta National Marine Park will offer Snorkeling, Diving, kayaking and boat trips. Snorkelers will be able to independently rent equipment or take guides tours around the coastal line where they will learn about marine life, caves and caverns and local history leading all the way back to Pre-Columbian times. Those who wish to dive La Caleta can either come from an external dive shop with a package, using La Caleta's boat service and paying the park entrance fee, or dives may be directly coordinated by the park where equipment, dive master and transport will be arranged. Kayaks will be available as well as guides that will take clients on a tour of the area, teaching about correct kayaking techniques while teaching about Marine life and La Caleta's history.



Underwater Taino Art Trail

La Caleta will be home to an Underwater Taino Art Trail where scuba divers can visit an dream about Taino history and culture. This trail will also act as an artificial reef, creating new habitats for marine flora and fauna. Divers will use underwater guides to identify different Taino deities and read about their unique attributes. A trail may be developed for snorkelers as well where scavenger hunts and interactive games could be developed.

Guiding and Safety

All guides working for La Caleta National Park will be trained in interpretation, safety and technique for the activities they guide. La Caleta operations will also hold all necessary insurances to run these activities so as to work with large tour operators.

Conservation and Community

The La Caleta National Marine Park will be selling high quality services that hold conservation and local community benefits at the upmost of importance. All profits will go to conservation of the marine park and social

projects in the surrounding community. The integrity of this key philosophy will not be compromised for personal profit, as the businesses will remain non-profit. The aim is to set a standard for National Park Tourism Development in the DR that respects local communities and their natural resources.

Clientele

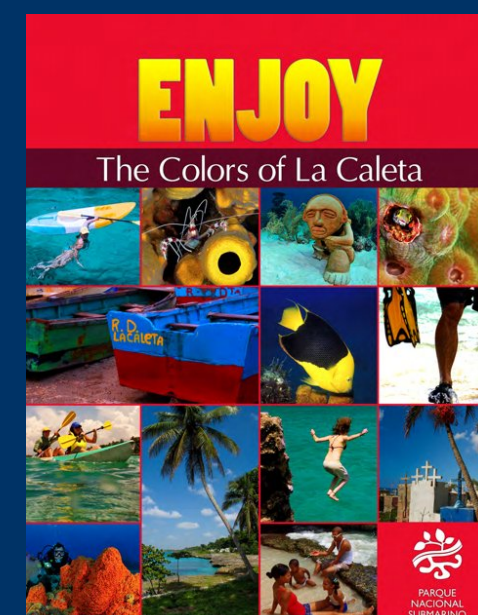
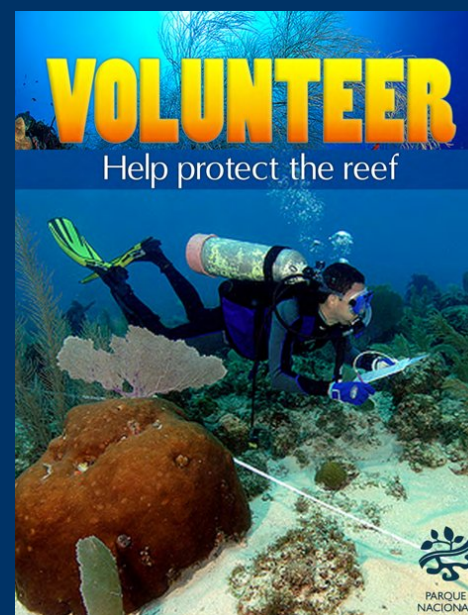
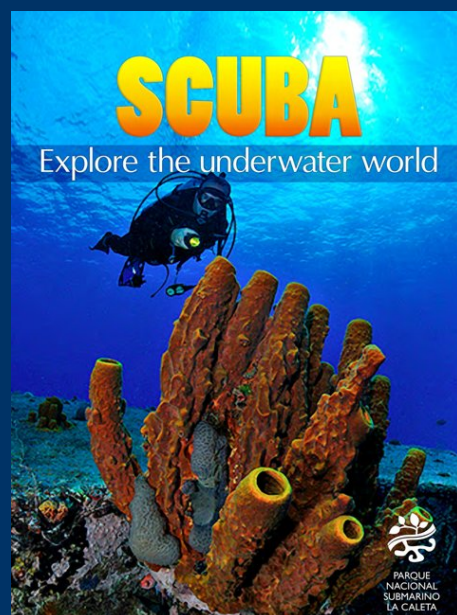
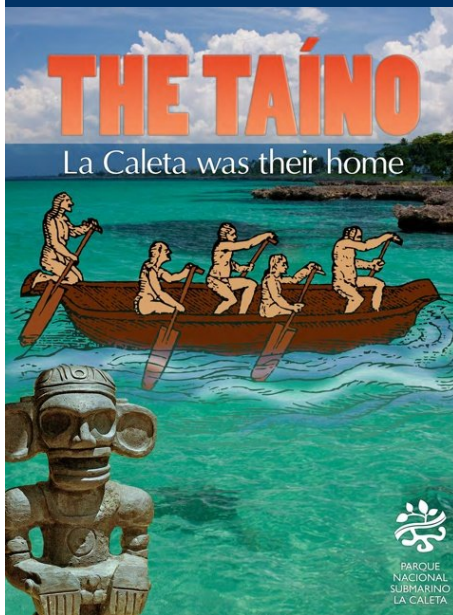
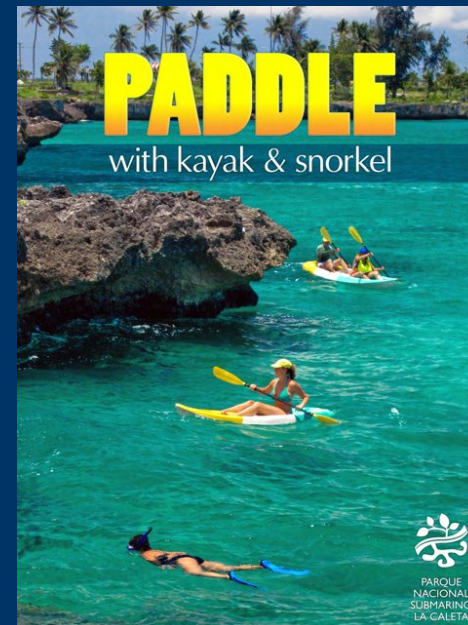
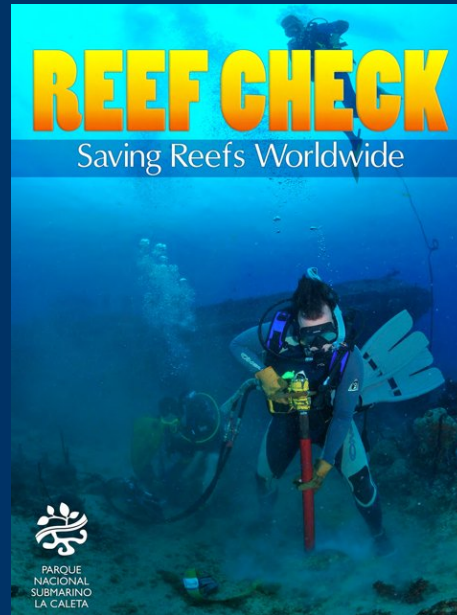
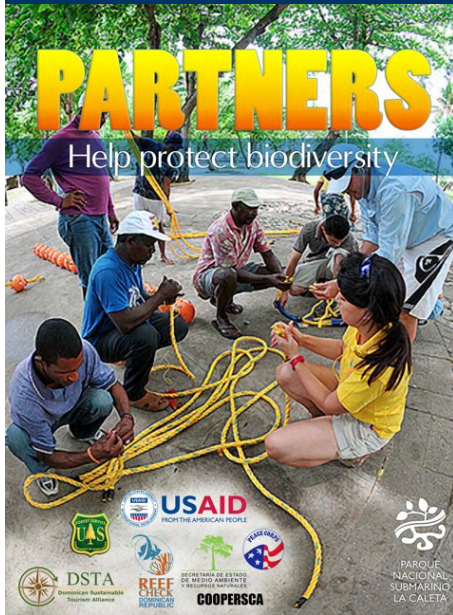
Clients of aquatic activities will include packaged tourists, independent divers and travellers as well as local Dominicans. These distinct groups will be marketed to through various channels including sales contracts with tour operators, print media, press campaigns and web advertising.

Need Statement

Various international funding organizations have put forth large financial and technical assistance commitments in order to put these projects into action. The Dominican government agencies of SEMARENA and SECTUR can help push these projects through with a firm commitment on the rehabilitation of park structures and their support of Reef Check as a co-management partner. Reef Check will be bringing close to half a million USD in funding to the park over the next couple of years but it relies on the Dominican government to support its work with conservation and communities by:

- SEMARENA solidifying Reef Checks co-management standing for La Caleta National Marine Park.
- SECTUR granting Reef Check the right to manage tourism operations within the park.
- The Ayuntamiento offering their continued positive support of the park programs.

Offer and marketing of tourism products





3. Shoreline Protection Services

- Innovative valuation method developed with IMA in Trinidad
 - Integrates physical and economic data
 - Isolates the role of reefs in protecting the shore
 - Estimates “damages avoided”
- Can use Climate Scenarios for adaptation planning



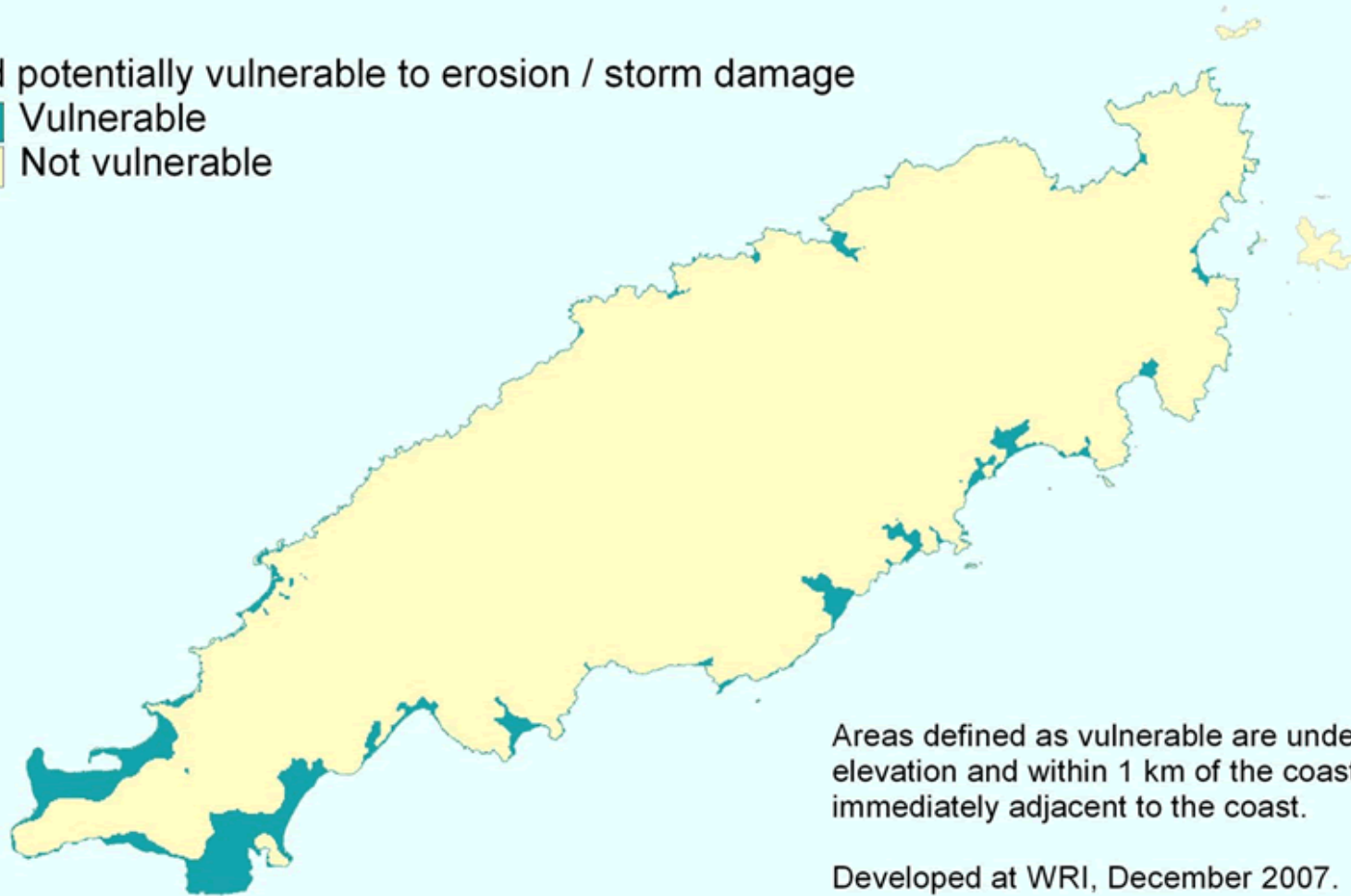
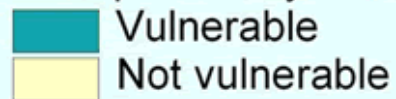
Shoreline Protection Analysis

(5 steps)

1. Identify vulnerable areas
2. Identify shoreline protected by coral reefs
3. Evaluate the relative stability of the shoreline
4. Isolate role of reefs in shoreline protection
5. Estimate potential storm damage avoided

Tobago - Land Vulnerable to Wave-induced Erosion and Storm Damage

Land potentially vulnerable to erosion / storm damage



Areas defined as vulnerable are under 5m elevation and within 1 km of the coast, or are immediately adjacent to the coast.

Developed at WRI, December 2007.

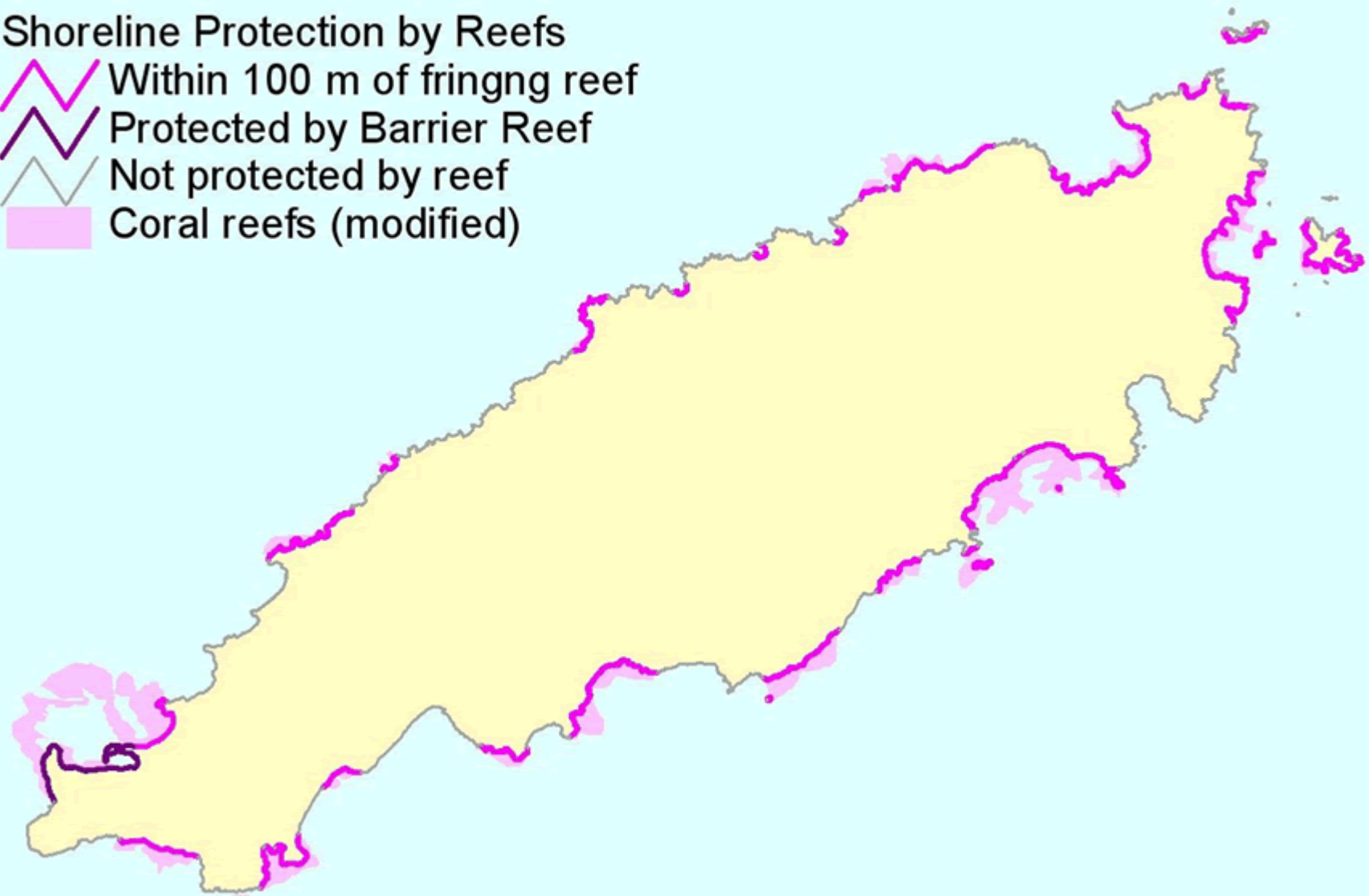
4 0 4 8 Kilometers

6% of Tobago's land area rated "vulnerable."

2. Shoreline Protection by Coral Reefs

Shoreline Protection by Reefs

- Within 100 m of fringing reef
- Protected by Barrier Reef
- Not protected by reef
- Coral reefs (modified)



Coral Reef Data from Millennium Coral Reef Mapping Project and R. Laydoo. Updated at WRI based on reef observations from IMA.

Shoreline Stability Factors (from IMA)

1. Coastal Geomorphology
2. Coastal Geology
3. Coastal Protection Structures
4. Wave Energy
5. Storm/Hurricane Events
6. Coral Reef Index (Reef type, continuity, distance offshore)
7. Coastal Elevation
8. Coastal Slope
9. Coastal Vegetation
10. Anthropogenic Activities

3a. Relative Total Coastal Protection (RTCP)

■ With reef present

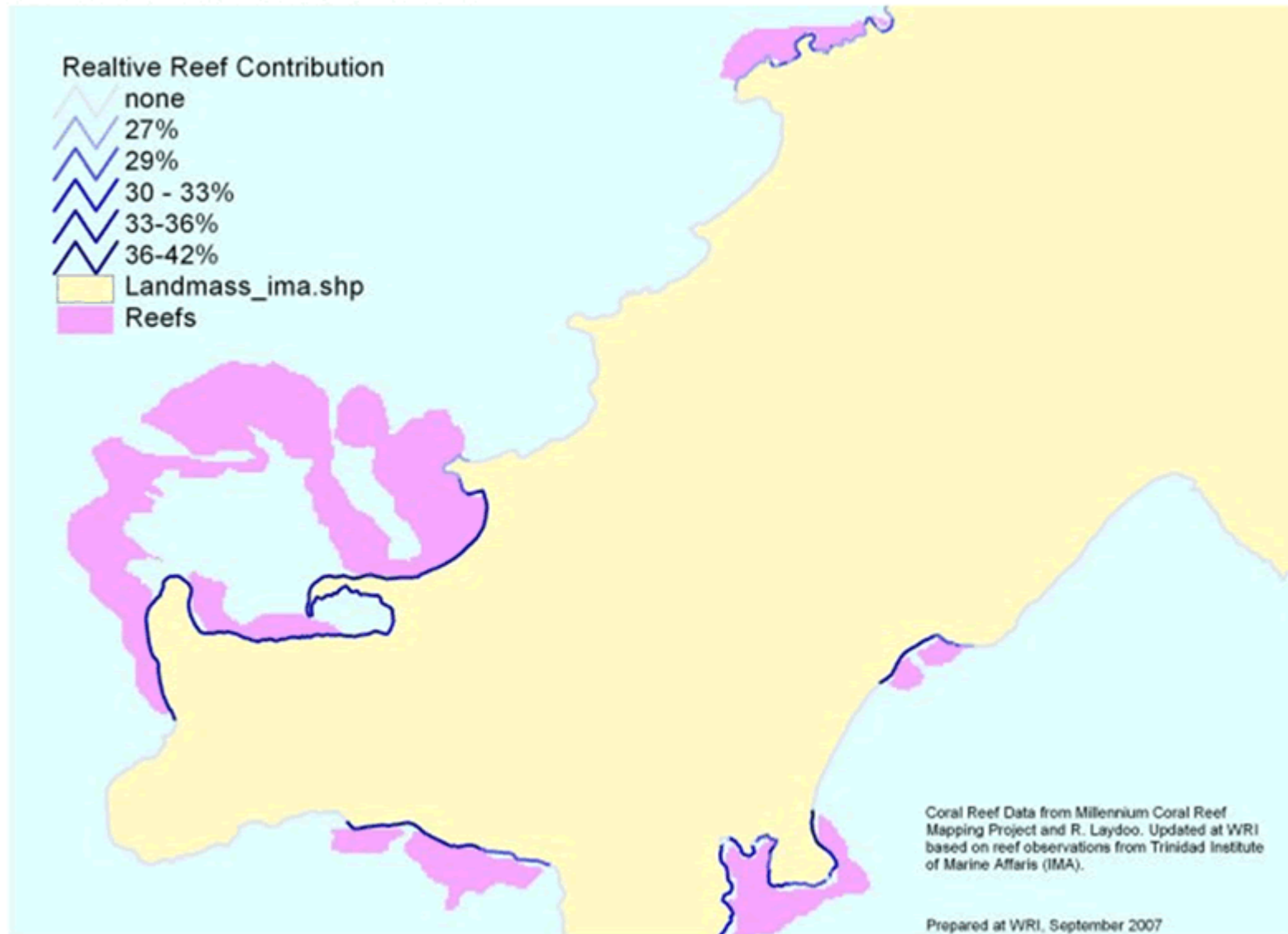


■ Without reef



3b.

Shoreline Protection by Coral Reefs - Relative Reef Contribution



Potentially Avoided Damages

- Estimated based on property values in “vulnerable areas” which are “protected by a reef,” based on the “relative reef contribution” for that area.
- Tobago – property values estimated at US\$18 – 22 per square foot
- **Potentially Avoided Damages (annual average) US \$18 – 33 mill**

Advantages of Approach

- Spatially Explicit – Useful for planning
 - “vulnerable areas”
 - coastline protected by coral reefs
 - relative protection afforded by reefs
- Can be used for examining climate change scenarios

Limitations of Approach

- Values are for presence or absence of coral reefs
 - Does not consider degradation over time
- Focus on 25 yr storm event

MPA-level Valuation

- Bonaire MP – Dixon study was useful for setting user fees, making the park self-financing
- Buccoo Reef MP – High value relative to cost of management
- DR - La Caleta – setting recreation user fees

Jamaican Coral Reef Valuation Studies

Location	Count
Montego Bay	7
Discovery Bay	1
Ocho Rios	1
Protland Bight	1
National	2

Good / Service	Count
Tourism	8
Fisheries	7
Shoreline Prot.	3
Biodiversity	2

Valuation Issues

- Many assumptions
- Estimates are subjective
- Difficult to defend in court
- Sometimes not policy relevant
- Important that Econ Valuations are designed with a particular purpose / application in mind





Tools for Coral Reef Valuation

- Fisheries
- Tourism
- MPA-level valuation
- On www.reefsatrisk.wri.org